

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-127208

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl.

B29C 47/88

B29C 47/08

B29C 47/14

(21)Application number : 2001-325055

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 23.10.2001

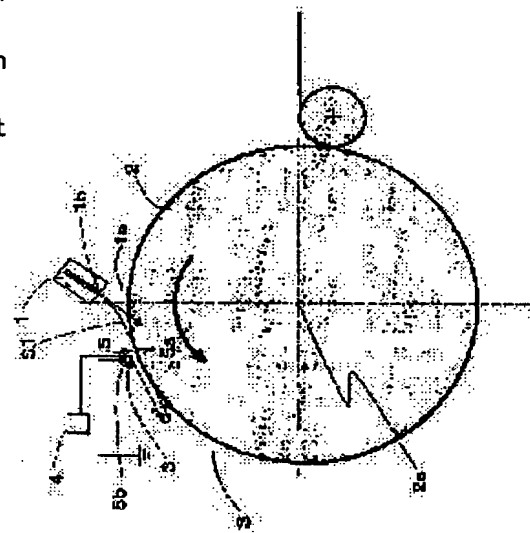
(72)Inventor : MITSUHATA HARUHIKO  
KAWATAKE HIROSHI  
OKASHIRO HIDETOSHI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING RESIN SHEET

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and an apparatus capable of stably manufacturing a resin sheet, especially, a thin resin sheet with a thickness of 0.06 mm or less without generating spark discharge by rationalizing the position of a wire electrode with respect to a cooling drum.

**SOLUTION:** The method for manufacturing the resin sheet cools and solidifies the sheetlike molten resin extruded from a slit die by a moving cooling medium while applying static charge thereto by the use of a wire electrode. The distance from the wire electrode to the moving cooling medium is set to 3 mm or less to apply static charge to the sheetlike molten resin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-127208

(P2003-127208A)

(43) 公開日 平成15年5月8日(2003.5.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース(参考)

B 2 9 C 47/88

B 2 9 C 47/88

Z 4 F 2 0 7

47/08

47/08

47/14

47/14

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-325055(P2001-325055)

(22) 出願日 平成13年10月23日(2001.10.23)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 光畑 晴彦

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 川竹 洋

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 岡城 英敏

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

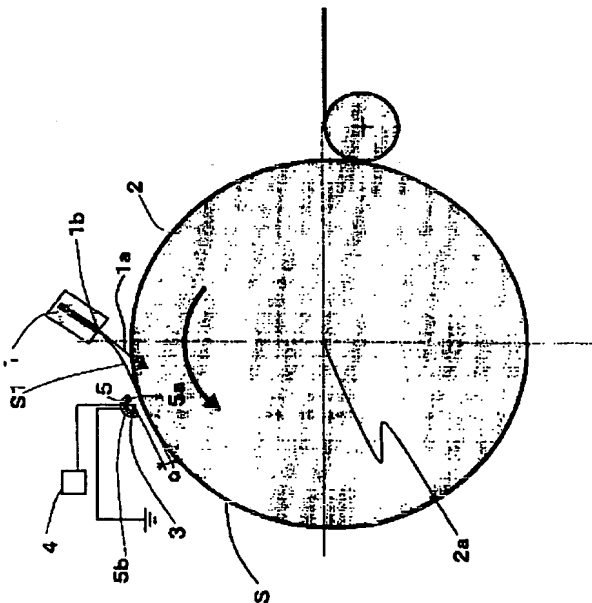
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂シートの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】ワイヤ電極位置を冷却ドラムに対して適正化することにより、樹脂シート、特に0.06mm以下の薄膜樹脂シートを火花放電を発生させることなく安定に製造を可能にする樹脂シートの製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】ワイヤ電極を用いて静電荷を印加しながら、スリットダイから押し出したシート状の熔融樹脂を移動冷却媒体で冷却固化させる樹脂シートの製造方法において、前記ワイヤ電極から前記移動冷却媒体までの距離を3mm以下にして静電荷を印加することを特徴とする樹脂シートの製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワイヤ電極を用いて静電荷を印加しながら、スリットダイから押し出したシート状の熔融樹脂を移動冷却媒体で冷却固化させる樹脂シートの製造方法において、前記ワイヤ電極から前記移動冷却媒体までの距離を3mm以下にして静電荷を印加することを特徴とする樹脂シートの製造方法。

【請求項2】前記スリットダイの吐出方向を、横断面方向で見て前記移動冷却媒体の進行方向または回転方向の下流側に向かう方向に $5^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ 傾斜させて吐出することを特徴とする請求項1に記載の樹脂シートの製造方法。

【請求項3】前記移動冷却媒体が冷却ロールであって、前記樹脂シートの着地位置における前記冷却ロールの法線ベクトルと前記着地位置からワイヤ電極へのベクトルとのなす角度を冷却ロールの回転方向に対して $\pm 15^{\circ}$ 以内にすることを特徴とする請求項1または2に記載の樹脂シートの製造方法。

【請求項4】前記スリットダイの吐出口を前記冷却ロールの回転中心を通る鉛直線より回転方向に対して後方に位置させて吐出することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の樹脂シートの製造方法。

【請求項5】前記ワイヤ電極の、前記移動冷却媒体の対向面と反対側の位置に補助電極を設けていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の樹脂シートの製造方法。

【請求項6】シート状に熔融樹脂を吐出するスリットダイと、前記シート状の熔融樹脂を冷却固化させる移動冷却媒体と、前記シート状の熔融樹脂を前記移動冷却媒体へ密着させるワイヤ電極を具備した樹脂シートの製造装置であって、前記ワイヤ電極から前記移動冷却媒体までの距離が3mm以下であることを特徴とする樹脂シートの製造装置。

【請求項7】前記スリットダイの吐出方向が、横断面方向で見て前記移動冷却媒体の進行方向または回転方向の下流側に向かう方向に $5^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ 傾斜していることを特徴とする請求項6に記載の樹脂シートの製造装置。

【請求項8】前記移動冷却媒体が冷却ロールであって、前記スリットダイの吐出口が、前記冷却ロールの回転中心を通る鉛直線より回転方向に対して後方に位置していることを特徴とする請求項6または7に記載の樹脂シートの製造装置。

【請求項9】前記ワイヤ電極の、前記移動冷却媒体の対向面と反対側の位置に補助電極を設けてなることを特徴とする請求項6～8のいずれかに記載の樹脂シートの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は静電印加法を利用した樹脂シートの製造方法に関し、さらに詳しくは薄膜の

樹脂シートを火花放電を発生させることなく安定に製造することを可能にする樹脂シートの製造方法および製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、樹脂シートは熔融樹脂をスリットダイからシート状に押し出し、それを冷却ロール、エンドレスベルト等の移動冷却媒体に密着させて冷却固化した後、一軸または二軸に延伸して製造されている。このように製造された樹脂シートはコンデンサ等の電気部品材料、磁気記録テープなどの磁気材料、包装材料など多くの用途で使用されているが、いずれの用途に対しても厚みが均一であること、製造コストを低減することが要求されている。

【0003】このような要求を実現するためには、スリットダイから吐出されたシート状の熔融樹脂と移動冷却媒体との密着性が十分であるか否かが重要な要素のひとつである。

【0004】従来、上記のような問題の対策として、スリットダイから吐出したシート状の熔融樹脂を冷却固化させる際、樹脂シートが冷却ロール表面に着地する部分の上面側に高電圧を印加したワイヤ電極もしくはブレード電極を移動冷却媒体を横断するように配置し、その電極からフィルムに静電気を付与して、静電的に移動冷却媒体表面に密着させる静電印加法が知られている。そして、静電印加法では、樹脂シートに付与する静電荷密度が高いこと、印加した際に火花放電が発生しないことが重要である。

【0005】静電印加法に関して、ブレード電極を用いて印加した場合、ブレード電極は印加に指向性があり、樹脂シートに付与する単位面積あたりの静電荷密度を高くできるが、樹脂シートを移動冷却媒体に密着させるために必要な印加電圧が高いという問題がある。特にシートが薄膜になると火花放電を発生しやすくなり、火花放電が発生する電圧よりも樹脂シートを移動冷却媒体に密着させるために必要な印加電圧が高いため、シートを成形することができない。

【0006】一方、ワイヤ電極を用いて印加した場合、印加電圧が低く、火花放電が発生しにくい利点があるが、電極に指向性がないため、樹脂シートに付与する単位面積あたりの静電荷密度が小さく、密着力を向上させることが困難である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、静電印加法を用いてシートを製造するにあたって、特に0.06mm以下の薄膜シートを火花放電を発生させることなく安定に製造する樹脂シートの製造方法および製造装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の樹脂シートの製造方法は、ワイヤ電極を用いて静電

荷を印加しながら、スリットダイから押し出したシート状の熔融樹脂を移動冷却媒体で冷却固化させる樹脂シートの製造方法において、ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離を3mm以下にして静電荷を印加することを特徴としたものである。

【0009】また、上記目的を達成する本発明の樹脂シートの製造装置は、シート状に熔融樹脂を吐出するスリットダイと、前記シート状の熔融樹脂を冷却固化させる移動冷却媒体と、前記シート状の熔融樹脂を前記移動冷却媒体へ密着させるワイヤ電極を具備した樹脂シートの製造装置であって、前記ワイヤ電極から前記移動冷却媒体までの距離を3mm以下であることを特徴としたものである。

【0010】静電気を印加しながらシート状の熔融樹脂を移動冷却媒体に密着させる際、樹脂シートに付与する静電荷密度が高いこと、印加した際に火花放電が発生しないことが重要である。ブレード電極を用いて印加する場合、ブレード電極には指向性があり、樹脂シートに付与する単位面積あたりの静電荷密度を高くできるが、放電開始電圧が高く、印加電圧を高くしなければならないため、特に0.06mm以下の薄膜シートを成形するときに火花放電が非常に頻発に発生して有効でない。

【0011】ワイヤ電極を用いて印加する場合、ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離が大きくなると、放電が開始する電圧と火花放電が発生する電圧がともに大きくなる。ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離を3mm以下にした場合、ワイヤ電極と移動冷却媒体との間にある空気の絶縁層厚さが小さいため、火花放電が開始する電圧が低くなるが、放電が開始する電圧も低くなる。その両者を比較すると、図1に示すように、火花放電が開始する電圧が低くなる度合いよりも、放電が開始する電圧が低くなる度合いの方が大きいため、樹脂シートを移動冷却媒体に密着させる際に設定できる印加電圧の範囲が広く、火花放電を発生させることなく、安定して印加を行うことができる。

【0012】さらに、ワイヤ電極が形成する電界は横断面方向から見て放射状に発生するため、ワイヤ電極には指向性がない。しかし、ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離を3mm以下、さらに好ましくは2mm以下にした場合、ワイヤ電極から導電性である移動冷却媒体方向へ電界が集中しやすく、指向性が高くなる。そのため、ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離を3mm以下にすると樹脂シートに付与する単位面積あたりの静電荷密度が大きくなり、樹脂シートと移動冷却媒体との密着力を向上させるために有効である。

【0013】また、スリットダイの吐出方向が移動冷却媒体の進行方向または回転方向の下流側へ向かう方向に、5°から40°、さらに好ましくは25°から35°傾斜していると、スリットダイ内部での樹脂の移動方向とスリットダイから押し出された後のシート状の熔融

樹脂の引き取り方向の角度変化が小さくなり、樹脂シート端部が移動冷却媒体からめくり上がる現象を抑制できる。傾斜角度が5°未満である場合、スリットダイの吐出方向を傾斜させない場合とほとんど変わりがなく、40°より大きく傾斜させると、熔融樹脂がスリットダイの下面に沿って流れてしまい、スリットダイ吐出口近傍に付着する劣化物を除去することが難しくなるため好ましくない。樹脂シート端部のめくり上がりを抑制することによって、ワイヤ電極と移動冷却媒体の距離を接近させる際に樹脂シート端部が妨害とならず、容易に3mm以下に接近させることができる。

【0014】さらに、移動冷却媒体が冷却ロールである場合、樹脂シートが冷却ロールに着地する位置における冷却ロールの法線ベクトルと前記着地位置からワイヤ電極へのベクトルのなす角度が冷却ロールの回転方向に対して±15°以内、さらに好ましくは、±5°以内であるとよい。15°よりも大きい場合、ワイヤ電極から樹脂シートへ印加する方向と熔融樹脂を冷却ロールに押さえつける方向が異なるため、ワイヤの電界により熔融樹脂が反発してしまい、樹脂シートが冷却ロールに着地する位置がワイヤ電極から遠ざかり、ワイヤ電極から熔融樹脂の冷却ロール着地位置までの距離が本質的に縮まらず、必要な密着力を付与することができない。また-15°未満である場合は、熔融樹脂が冷却ロールに密着していない位置で、ワイヤ電極から熔融樹脂へ印加することになるため、0.06mm以下の薄膜成形時の厚みむらが悪化する。

【0015】また、スリットダイの吐出口を冷却ロールの回転中心を通る鉛直線よりも回転方向に対して後方にするとか、さらに好ましくはスリットダイ吐出口が冷却ロールの回転中心を通る鉛直線よりも50mm～100mm後方にすることが好ましい。後方にすることによって、樹脂シートの着地位置を冷却ロールの頂点付近にすることができるため、ワイヤ電極から樹脂シートへ印加する方向と重力の方向とを略一致させることができ、エッジのめくれ上がりをさらに低減できるため、3mm以下に近づけやすくなる。

【0016】そして、前記ワイヤ電極の移動冷却媒体対向面と反対側に補助電極を設けているとさらに好ましい。この場合、補助電極を設けることによってワイヤ電極でのイオン発生量が増加するため、印加を開始する電圧がさらに低下し、樹脂シートを移動冷却媒体に密着させる際に設定できる印加電圧の範囲が広がるため、0.06mm以下の薄膜成形時の放電安定性がさらに向上する。

【0017】上述の作用は、任意の厚みのシート製造方法に適用することが可能であるが、特に0.06mm以下の薄膜シートを製造する方法において顕著に発揮することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下において本発明に係るシート製造方法および方法の実施の形態について図2を用いて説明する。ただし、本発明は図2で示されるもののみに限定されるものではない。

【0019】本発明においてシートを構成する樹脂としては熱可塑性樹脂が使用される。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレート、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1、4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート、ポリエチレン $\alpha$ 、 $\beta$ -ピス（2-クロロフェノキシ）エタン4、4-ジカルボキシレートなどのポリエステル類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリ4-メチルペンテン-1などのポリオレフィン類、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12などのポリアミド類、ポリスルホン類、ポリビニル類、ポリエステルエーテル類、ポリカーボネート類、ポリエーテルスルホン類、ポリエーテルイミド類、ポリフェニレンスルフィド類などを用いることができる。これらの樹脂は単一のままでも良いし、共重合体あるいは混合体としても良い。特にポリエステル類は好ましく、中でもポリエチレンテレフタレートが好ましい。もちろんこれらの熱可塑性樹脂に他の添加剤、例えば帯電防止剤、耐候材、無機粒子や有機粒子およびワックスなどからなる滑材、顔料などが含まれていても良い。また、同種の樹脂や異種の樹脂を積層した状態でも差し支えない。

【0020】本発明に用いるワイヤ電極3の材質としてはステンレス鋼、チタン、ベリリウム鋼、パラジウム、パーマロイ、タンタル、金、白金、銀、銅、真鍮、鉄、錫、アルミニウム、ニッケル、亜鉛、モリブデン、タングステンなどの金属やカーボンなどが挙げられる。ワイヤ電極3から冷却ロール2までの距離を3mm以下、さらに好ましくは2mm以下にして、冷却ロール2の回転方向に対して横断するように配置されている。

【0021】本発明で用いるワイヤ電極3の断面形状は円形でも楕円形状でも構わない。ワイヤ電極3の断面形状が円形の場合、ワイヤ電極3の径は50 $\mu$ mから200 $\mu$ mが良い。径が50 $\mu$ m以下であると、ワイヤ電極3は引張応力により切れやすくなり、逆に200 $\mu$ m以上になると放電が発生しにくくなり、樹脂シートSと冷却ロール2との密着力が低下してしまう。図3のようにワイヤ電極3の断面形状が楕円形状の場合、短径R1は10 $\mu$ mから150 $\mu$ m、短径と長径の比が1:1~1:25であると良い。短径R1が10 $\mu$ m以下、または短径と長径との比が1:25よりも扁平になると、電界の集中が強すぎてすぐに火花放電が起きようになり、また、短径R1が150 $\mu$ m以上になると放電が開始する電圧が高くなり、樹脂シートSと冷却ロール2との間に十分な密着力を付与することができなくなる。

【0022】本発明におけるスリットダイ1とは、長手方向に延びるシート状の熔融樹脂S1を吐出するスリッ

トを有しており、スリットを冷却ロールの回転方向に対して横断するようにスリットダイ1を配置している。

【0023】また、スリットダイ1の吐出方向1aは冷却ロール2の回転方向の下流側へ向かう方向に傾斜させると良い。図4に示すように、傾斜角度 $\alpha$ は5°から40°、さらに好ましくは25°から35°傾斜していると、スリットダイ1内部での樹脂の移動方向とスリットダイを出た後のシート状の熔融樹脂S1の引き取り方向の角度変化が小さくなり、図5に示すように樹脂シート端部S2が移動冷却媒体からめくり上がる現象を抑制することができ、ワイヤ電極3と冷却ロール2の距離を接近させる際に樹脂シート端部S2が妨害とならず、容易に3mm以下に接近させることができる。傾斜角度 $\alpha$ が5°未満である場合、スリットダイの吐出方向1aを傾斜させない場合とほとんど変わりがなく、40°より大きく傾斜させると、熔融樹脂S1がスリットダイ1の下面に沿って流れてしまい、スリットダイ吐出口1b近傍に付着する劣化物を除去することが困難になるため好ましくない。スリットダイの吐出方向1aを傾斜させる方法としては、図6に示すようにスリットダイを傾斜させて設置する方法（A）、スリット角度をスリットダイ内部で予め傾斜させた構造のスリットダイを用いる方法（B）などがある。

【0024】さらに、図4に示すように、樹脂シートSが冷却ロール2に着地する位置における冷却ロール2の法線ベクトルXとその着地位置からワイヤ電極3へのベクトルYのなす角度 $\beta$ が冷却ロール1の回転方向に対して $\pm 15^\circ$ 以内、さらに好ましくは、 $\pm 5^\circ$ 以内であるとよい。 $\beta$ が15°よりも大きい場合、ワイヤ電極3から樹脂シートSへ印加する方向と樹脂シートSを冷却ロール2に押さえつける方向が異なるため、ワイヤ電極3の電界により熔融樹脂S1が反発してしまい、樹脂シートSが冷却ロール2に着地する位置がワイヤ電極3から遠ざかり、ワイヤ電極3から熔融樹脂S1が冷却ロール2へ着地する位置までの距離が実質的に遠ざかり、必要な密着力を付与することができない。また-15°未満である場合は、熔融樹脂S1が冷却ロール2に密着していない位置で、ワイヤ電極3から熔融樹脂S1へ印加することになるため、0.06mm以下の薄膜成形時の厚みむらが悪化する。

【0025】さらに、図4に示すように、スリットダイの吐出口1bを冷却ロールの回転中心2aを通る鉛直線Vよりも回転方向に対して後方、さらに好ましくは50mm~100mm後方にするとよい。後方にすることによって、熔融樹脂S1の着地位置を冷却ロール2の頂点付近にすることができ、ワイヤ電極3から樹脂シートSへ印加する方向と重力の方向が近づくため、樹脂シートSと冷却ロール2の密着性をより高めることができる。

【0026】さらに好ましくは、図2に示すように、本

発明に用いるワイヤ電極3の冷却ロール2対向面と反対側に、ワイヤ電極側に開口するように補助電極5を設けているとよい。補助電極5は、ワイヤ電極3の外周の略半周を覆う半円筒あるいは半角筒などの半筒状に形成される。その半筒状の形状において、ワイヤ電極3に対面する内側層5aの体積抵抗率が $10^5 \sim 10^{15} \Omega \text{cm}$ の材料で構成することが好ましい。体積抵抗率が $10^5 \Omega \text{cm}$ よりも小さい場合は、補助電極5側に流れる電流が大きくなりすぎるため、樹脂シートSへ印加する電流の効率が悪くなり、好ましくない。また、体積抵抗率が $10^{15} \Omega \text{cm}$ よりも大きい場合は、補助電極5側に電流がほとんど流れないために、内側層5aに帯電を生じ、ワイヤ電極3と補助電極5との間に電位差が徐々に小さくなり、ワイヤ電極3のイオン生成量が減ってくるため、結果的に密着力が向上しにくくなり、好ましくない。補助電極5の材料としては、セラミックスが最も良く、さらには焼結を行わない化学結合セラミックスを用いると良い。特に、無機質補助繊維、無機質重点材を含む焼結を行わない化学結合セラミックスを使用するのが良い。

【0027】補助電極5の上記材料の外側層5bは導電性材料で構成してもよく、あるいはアルミニウム、モリブデン等の金属を溶射して形成しても良い。補助電極の外側層5bをこれらの材料で構成し、接地することにより、ワイヤ電極3と補助電極5の間に生じた電荷の一部を安定して補助電極5側に漏らすことが可能となり、補助電極5での帯電を完全に防止し、安定して放電を発生させることが可能となる。補助電極5を設けることによって、ワイヤ電極3のイオン発生量が増加するため、さらにワイヤ電極3から樹脂シートSへ付与する静電荷の密度を高めることができ、より容易に薄いフィルムを製造することができる。なお、補助電極5には、樹脂シートSからの昇華物が付着することを防止するために、光触媒を用いたり、赤外線照射したり、ヒータで加熱するとよい。

【0028】

【実施例】実施例1

25℃のオルソクロロフェノール極限粘度が0.615のポリエチレンテレフタレート(PEET)を280℃で熔融し、図2に示す製造装置を使用して、成形条件を下記の通りにする点を共通にし、平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート(フィルム)を製造した。

【0029】得られた3種類のフィルムについて長手方向厚み精度、火花放電の発生状況を下記の基準で評価したところ表1の結果を得た。

〔長手方向厚み精度の評価基準〕

- ◎ : 非常に良好
- : 良好(実用上問題ない)
- × : 不良(工業的価値が低い)

〔火花放電の発生状況〕

◎ : 火花放電が全く発生せず、安定してフィルムが製造可能な状況

○ : 火花放電が極まれに発生するが、安定してフィルム製造が可能な状況

× : 火花放電が頻繁に発生し、安定したフィルム製造が不可能な状況

〔成形条件〕

ダイリッパ : 幅=400mm、スリット間隙=2mm

ダイリッパと冷却ロールとの距離=30mm

成形速度(冷却ロールの速度): 30m/分

ワイヤ電極 : タングステン製ワイヤ状電極(断面φ0.1mm円形)

補助電極 : 設置せず

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 3mm

口金傾斜角度 $\alpha$  :  $0^\circ$

樹脂シートが冷却ロールに着地する位置における冷却ロールの法線ベクトルと前記着地位置からワイヤ電極へのベクトルのなす角度 $\beta$  :  $20^\circ$

口金の吐出口の位置 : 口金の吐出口が冷却ロールの回転中心を通る鉛直線上

実施例2

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート(フィルム)を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 1.7mm

実施例3

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート(フィルム)を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 1.7mm

$\alpha$  :  $30^\circ$

実施例4

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート(フィルム)を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 1.7mm

$\alpha$  :  $30^\circ$ 、 $\beta$  :  $0^\circ$

実施例5

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート(フィルム)を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 1.7mm

$\alpha$  :  $30^\circ$ 、 $\beta$  :  $0^\circ$

口金の吐出口の位置 : 口金の吐出口が冷却ロールの回転中心を通る鉛直線より回転方向に対して73mm後方

実施例6

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート（フィルム）を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 1.7mm

$\alpha$  :  $30^\circ$ 、 $\beta$  :  $0^\circ$

口金の吐出口の位置 : 口金の吐出口が冷却ロールの回転中心を通る鉛直線より回転方向に対して73mm後方補助電極（半円筒状、ワイヤ電極対向側＝セラミックス（体積抵抗率 $10^{13}\Omega\text{cm}$ ）、外層＝タングステン銅溶解） : 設置

#### 比較例1

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート（フィルム）を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 5mm

#### 比較例2

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート（フィルム）を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 5mm

$\alpha$  :  $30^\circ$ 、 $\beta$  :  $0^\circ$

#### 比較例3

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート（フィルム）を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 5mm

口金の吐出口の位置 : 口金の吐出口が冷却ロールの回転中心を通る鉛直線より回転方向に対して73mm後方比較例4

実施例1において、下記の点を変化させた以外は同一条件にして、同じく平均厚み0.1mm、0.06mm、0.03mmの未延伸樹脂シート（フィルム）を製造した。

ワイヤ電極～冷却ロールまでの距離 : 5mm

補助電極（半円筒状、ワイヤ電極対向側＝セラミックス（体積抵抗率 $10^{13}\Omega\text{cm}$ ）、外層＝タングステン銅溶解） : 設置

【0030】

【表1】

シート口み	0.1mm		0.06mm		0.03mm	
	長手方向 厚み精度	火花放電の 発生状況	長手方向 厚み精度	火花放電の 発生状況	長手方向 厚み精度	火花放電の 発生状況
実施例1	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○
実施例5	○	○	○	○	○	○
実施例6	○	○	○	○	○	○
比較例1	○	○	○	×	×	×
比較例2	○	○	○	×	○	×
比較例3	○	○	○	×	×	×
比較例4	○	○	○	○	×	○

【0031】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ワイヤ電極を用いて印加する際、ワイヤ電極～冷却ロールの距離を3mm以下にすることにより、0.06mm以下の薄膜の樹脂シートを火花放電を発生させることなく安定に製造することをできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の樹脂シートの製造方法を実施する際に、ワイヤ電極から移動冷却媒体までの距離と放電が開始する電圧および火花放電が開始する電圧との関係を示したものである。

【図2】本発明の樹脂シートの製造方法を実施する装置を例示した概略側面図である。

【図3】本発明の樹脂シートの製造方法を実施する際に用いるワイヤ電極の断面が楕円形である場合のワイヤ電極形状を示したものである。

【図4】本発明の樹脂シートの製造方法を実施する装置

の取り合いを例示した側面図である。

【図5】本発明の樹脂シートの製造方法に関して、熔融樹脂が冷却ロールに着地する位置の詳細を示した側面図である。

【図6】本発明の樹脂シートの製造方法を実施するスリットダイの例に関し、スリットダイのスリットを傾斜させる方法を側面図で示したもので、(A)はスリットダイを傾斜させて設置させた場合の図、(B)はスリット角度をスリットダイ内部で予め傾斜させた構造のスリットダイを用いた場合の図である。

#### 【符号の説明】

1 : スリットダイ

1a : スリットダイの吐出方向

1b : スリットダイの吐出口

1c : スリットダイのスリット

1d : スリットダイのマニホールド

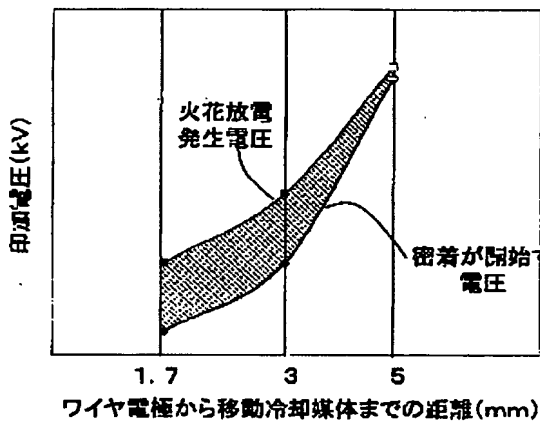
2 : 冷却ロール



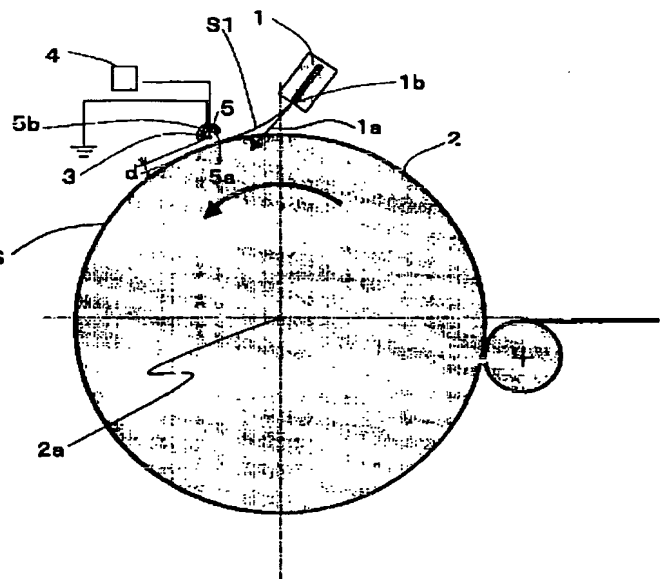
2a : 冷却ロール回転中心  
 3 : ワイヤ電極  
 4 : 高電圧電源  
 5 : 補助電極  
 5a : 内側層  
 5b : 外側層  
 R1 : 短径  
 R2 : 長径  
 S : 樹脂シート

S1 : シート状の熔融樹脂  
 S2 : 樹脂シート端部  
 V : 冷却ロールの回転中心2aを通る鉛直線  
 X : 口金1の熔融樹脂吐出方向ベクトル  
 Y : 冷却ロール回転中心2aからワイヤ電極3へのベクトル  
 d : ワイヤ電極3〜冷却ロール2の距離  
 $\alpha$  : 口金傾斜角度  
 $\beta$  : ベクトルXとベクトルYのなす角度

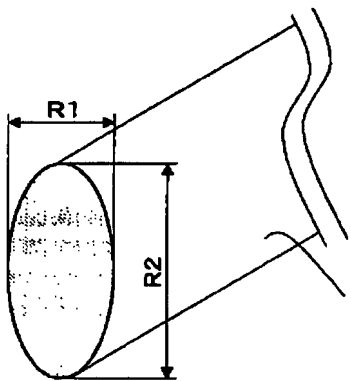
【図1】



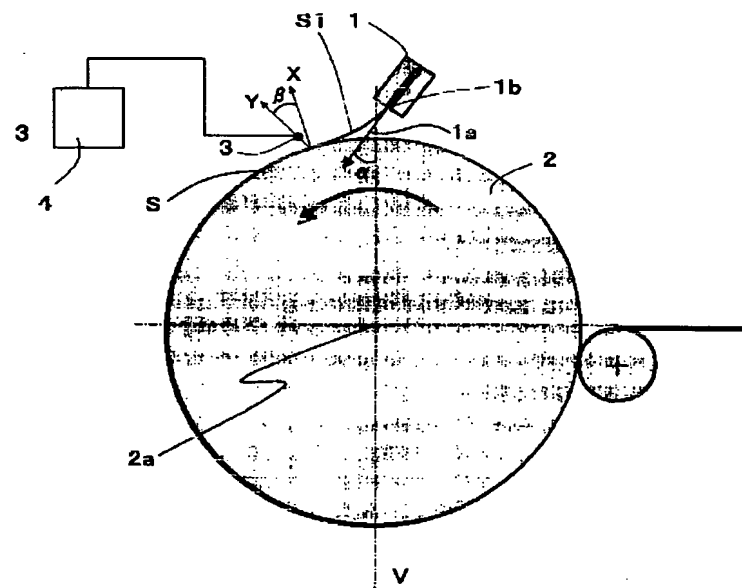
【図2】



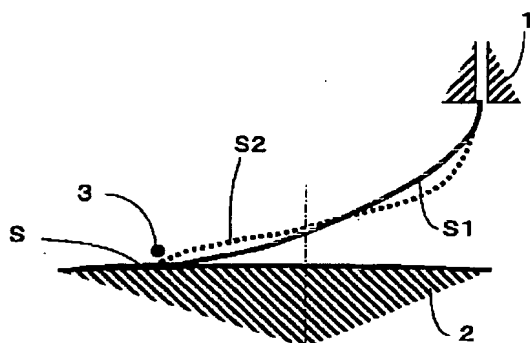
【図3】



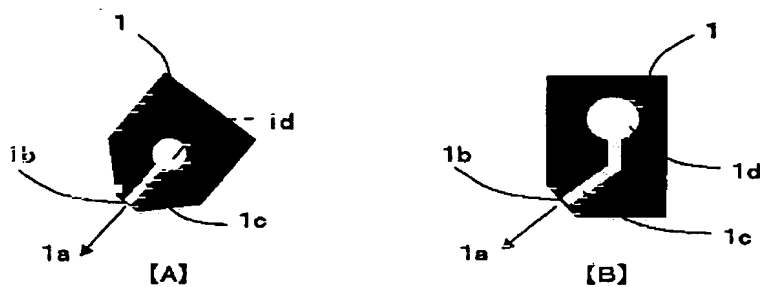
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F207 AA24 AG01 AJ01 AR12 KA01  
KA17 KK63 KK66 KL84